kaise

自動車用デジタルサーキットテスター

取扱説明書

KT-2021

カイセ株式会社

安全な測定をするために!!

感電事故を防止して安全な測定をする為に、説明書をよく読んでから本器を使ってください。特に本器本体および説明書の中の ⚠ 記号のついている所は重要です。

⚠	この記号は、IEC規格およびISO規格に定められている記号で、『説明書をよく読んでから本器を使ってください。』ということを表しています。
⚠ **警告**	この表示は、その内容を守らずに誤った取り扱いをすると、『人が死亡または重傷を負う可能性があること』を示しています。
⚠ **注意**	この表示は、その内容を守らずに誤った取り扱いをすると、『人が負傷したり、物的損害を発生させる可能性があること』 を示しています。

⚠ 警告

強電回路の測定は非常に危険です。強電回路には、しばしば高いサージ電圧が重畳しており、これが爆発的短絡の誘因となります。このテスターでは6kVA以上の容量の強電回路は測定しないでください。危険な回路の電圧測定では、身体のいかなる部分も回路に接触しないようにご注意ください。

はじめに

このたびは、カイセの自動車用デジタルサーキットテスター KT-2021をお買い上げ頂き、誠にありがとうございます。本器の十分な活用と安全な測定のために、取扱説明書はいつも手元に置き、良くお読み頂いた上でご使用ください。

1. 包装内容の確認

製品包装の中には、次のものが入っています。万一欠品がありましたら、販売店からお受け取りください。

1. デジタルマルチメーター(ホルスター付)……………………………1台
2. テストリード(100-66)……………………………………………1組
3. 回転センサー(653 / ダイレクトイグニッション用)………………1本
4. 回転センサー(654 / ハイテンションコード用)……………………1本
5. 温度センサー(818-02)……………………………………………1本
6. ワニグチクリップ(943)……………………………………………1組
7. キャリングケース(1024)…………………………………………1個
8. スペアヒューズ F20(0.63A / 500V)、F32(6.3A / 500V)……各1本
9. 取扱説明書…………………………………………………………1冊

2. 仕様

2-1. 一般仕様

1. 表示板(LCD)
   a. 数字表示 : 4桁6000カウント、バーグラフ付き
   b. 単位およびサイン : AUTO, 🔋, ∡, •)), 🄷, RPM②, RPM④, ⎓, ～, Ω, kΩ, MΩ, Hz, kHz, ms, V, μF, μA, mA, A, %, Trig および小数点
2. 動作原理 : ΣΔ変換方式
3. 整流方式 : 平均値整流型
4. サンプリング速度 : 5回/秒(バーグラフ:最大40回/秒)
5. レンジ切換 :オート/マニュアル(周波数、インジェクションパルス幅、静電容量はオートのみ)
6. 電池消耗表示 : 電源電圧約2.3V以下で 🔋 点灯
7. ディスプレイホールド : HOLDキーで表示値を固定
8. オートパワーオフ : 約34分後に自動的に電源オフ(解除可能)
9. 過負荷保護 : μA、mA : 0.63A / 500V 速断型ヒューズにて
   A : 6.3A / 500V 速断型ヒューズにて
   V : 1050Vrms 1450Vpeak
   mV、Ω、他 : 600Vrms
10. 使用温・湿度 : 0～30℃、80%RH以下 / 31～40℃、50%RH以下(ただし、結露のないこと)
11. 保存温・湿度 : -20～60℃、80%RH以下(ただし、結露のないこと)
12. 温度係数 : 23℃±5℃のときの確度×0.15/℃
13. 安全基準 : CEマーク認証
    LVD : V端子 : CATⅡ 1000VDC、VAC
    μA/mA/A端子 : CATⅡ 450VDC、VAC
    EMC : EN61326-1 (2006)
14. 電源 : 1.5V R03 2本
15. ヒューズ : 速断型 0.63A/500V (φ6.0×32mm)1本
    速断型 6.3A/500V (φ6.0×32mm)1本
16. 消費電流 : 約4.3mA(オートパワーオフ時:約10μA、バックライト点灯時:約27mA)
17. 連続使用時間 : マンガン電池:約180時間、アルカリ電池:約360時間
18. 寸法・重量 : 161(H)×80(W)×50(D)mm、約340g
19. 付属品 : 100-66テストリード、653回転センサー(ダイレクトイグニッション用)、654回転センサー(ハイテンションコード用)、818-02温度プローブ、943ワニグチクリップ、1024キャリングケース、ホルスター、1.5V R03電池2本(内蔵)、F20スペアヒューズ(0.63A/500V)1本、F32スペアヒューズ(6.3A/500V)1本、取扱説明書
20. 別売付属品 : 660AC/DCクランプアダプター、100-41テストリードキット、100-62テストリードセット、944テストピン、946バッテリークリップ、793コイル型コンタクトピン

クランプアダプターをご使用の際は、アダプターの取扱説明書も良くお読みください。

2-2. 測定仕様(23℃±5℃、80%RH以下、ただし結露のないこと)

1. 直流電圧(⎓ mV / V)

レンジ	分解能	測定確度	入力抵抗	最大許容入力	過負荷保護
60.00 mV	0.01 mV	±0.4%rdg±3dgt	≒10MΩ, 50pF	600mV AC/DC	600Vrms
600.0 mV	0.1 mV	±0.3%rdg±3dgt			
6.000 V	1 mV	±0.4%rdg±3dgt	≒10MΩ, 50pF	1000V AC/DC	1050Vrms 1450Vpeak
60.00 V	10 mV				
600.0 V	100 mV				
1000 V	1 V	±0.7%rdg±3dgt			

2. 交流電圧(～mV / V) 50Hz～500Hz 平均値整流型

レンジ	分解能	測定確度	入力抵抗	最大許容入力	過負荷保護
60.00 mV	0.01 mV	±2.0%rdg±5dgt	≒10MΩ, 50pF	600mV AC/DC	600Vrms
600.0 mV	0.1 mV				
6.000 V	1 mV	±2.0%rdg±5dgt	≒10MΩ, 50pF	1000V AC/DC	1050Vrms 1450Vpeak
60.00 V	10 mV				
600.0 V	100 mV				
1000 V	1 V	±2.2%rdg±5dgt			

3. 直流電流(⎓ μA / mA / A)

レンジ	分解能	測定確度	最大電圧	最大許容入力	過負荷保護
600.0 μA	0.1 μA	±0.7%rdg±3dgt	0.25mV / μA	6000μA AC/DC	0.63A/500V ヒューズ
6000 μA	1 μA	±0.5%rdg±3dgt			
60.00 mA	0.01 mA	±0.7%rdg±3dgt	2.5mV / mA	600mA AC/DC	0.63A/500V ヒューズ
600.0 mA	0.1 mA	±0.5%rdg±3dgt			
6.000 A	1 mA	±0.7%rdg±3dgt	0.03V / A	6A AC/DC	6.3A/500V ヒューズ
10.00 A	10 mA	±0.5%rdg±3dgt			

※6A連続測定可。10Aは30秒以内(5分間隔休みにて)測定可。

4. 交流電流(～ μA / mA / A) 50Hz～500Hz 平均値整流型

レンジ	分解能	測定確度	最大電圧	最大許容入力	過負荷保護
600.0 μA	0.1 μA	±2.2%rdg±5dgt	0.25mV / μA	6000μA AC/DC	0.63A/500V ヒューズ
6000 μA	1 μA	±2.0%rdg±5dgt			
60.00 mA	0.01 mA	±2.2%rdg±5dgt	2.5mV / mA	600mA AC/DC	0.63A/500V ヒューズ
600.0 mA	0.1 mA	±2.0%rdg±5dgt			
6.000 A	1 mA	±2.2%rdg±5dgt	0.03V / A	6A AC/DC	6.3A/500V ヒューズ
10.00 A	10 mA	±1.2%rdg±5dgt			

※6A連続測定可。10Aは30秒以内(5分間隔休みにて)測定可。

5. 抵抗(Ω)

レンジ	分解能	測定確度	開放電圧	過負荷保護
600.0 Ω	0.1 Ω	±0.5%rdg±6dgt	0.45V DC	600Vrms
6.000 kΩ	1 Ω	±0.5%rdg±3dgt		
60.00 kΩ	10 Ω			
600.0 kΩ	100 Ω	±0.8%rdg±4dgt		
6.000 MΩ	1 kΩ	±1.0%rdg±5dgt		
60.00 MΩ	10 kΩ	±1.5%rdg±5dgt		

6. 周波数(Hz)

ファンクション	入力感度	レンジ(オート)	表示	測定確度
6 V	0.5 V rms	10Hz - 10kHz	6553カウント(最大)	±0.1%rdg±3dgt
60 V	5 V rms	10Hz - 50kHz		
600 V	50 V rms			
1000 V	500 V rms	45Hz - 1kHz		

7. 回転数(IP-RPM)

	レンジ	測定確度
RPM4	240～20000RPM	±0.2%rdg±20dgt
RPM2	120～10000RPM	
RPM2-M	60～5000RPM	

※注:車種により測定できない場合があります。

8. 回転数(IG-RPM)

	レンジ	測定確度	シリンダー数
RPM4	60～20000RPM	±0.2%rdg±20dgt	1,2,3,4,5,6,8,10,12 (CYLINDERキーにて選択)
RPM2	30～10000RPM		
RPM2-M	15～5000RPM		

※注:車種により測定できない場合があります。

9. ドゥエル角(∡)、デューティー比(%)

レンジ※	測定確度	シリンダー数
0.0°～360.0°	±1.2°/krpm±1dgt	1,2,3,4,5,6,8,10,12 (CYLINDERキーにて選択)
0.0%～100.0%	±0.04%/krpm/cyl±2dgt	

※注:規定のレンジはエンジン回転数、シリンダー数によります。

10. インジェクションパルス幅(ms)、デューティー比(%)

	レンジ※	測定確度
マルチポイントインジェクション	0.05ms～250.0ms	±0.05ms±1dgt
	0.0%～100.0%	±0.04%/krpm±2dgt
シングルポイントインジェクション	0.05ms～250.0ms	±0.05ms±1dgt
	0.0%～100.0%	±0.04%/krpm/cyl±2dgt

※注:規定のレンジはトリガースロープ、エンジン回転数、シリンダー数によります。

11. ダイオードテスト(⊳|)

レンジ	測定確度	試験電流	開放電圧	過負荷保護
1.000 V	±1.0%rdg±3dgt	0.50mA	<1.6V DC	600Vrms

12. 温度(℃ / °F)

レンジ	分解能	測定確度	過負荷保護
-50℃～1000℃	1℃	±0.5%rdg±3dgt	600Vrms
-58°F～1832°F	1°F	±0.5%rdg±6dgt	

※熱電対(Kタイプ) / センサー精度含まず。

13. 導通試験(•)))

しきい値	応答時間	過負荷保護
10Ω～200Ω	32ms	600Vrms

14. 静電容量(F)

レンジ	分解能	測定確度	過負荷保護
6.000μF	0.001μF	±2.0%rdg±5dgt	600Vrms
60.00μF	0.01μF	±3.5%rdg±5dgt	
600.0μF	0.1μF		
2000μF	1μF	±4.0%rdg±5dgt	

3. 安全測定と使用上の注意

3-1. 電気事故の防止

人体への感電事故防止と本器の故障防止のため、以下の事項を良く理解し厳守して、安全な測定をしてください。

1. テスター本体とテストリードのチェック

⚠ **警告 :** 測定前に本体ケースの割れや濡れがないか点検のうえ、常にきれいにして乾いた状態でご使用ください。テストリードに断線や絶縁不良がないか充分に確認してください。

2. 強電回路(6kVA以上)測定の禁止

⚠ **警告 :** 強電回路(大型モーター、配電用トランス、ブスバー等への電気容量の大きい工場内外の動力線等)は測定しないでください。強電回路には高サージ電圧が重畳している可能性があり、爆発的短絡の誘因となります。一般的には、交流電圧33V、直流電圧46.7Vを超える電路で、その電路からアースへ流れる電流が0.5mAを超えると感電事故を起こす危険があります。

3. 弱電の高電圧回路測定についての警告

⚠ **警告 :** 弱電回路(家電製品や電子機器の回路で電気容量の小さい回路)でも、高電圧回路(100V以上)は危険です。感電の恐れがあるため、活線部分には触れないようご注意ください。

4. 弱電の高電圧回路を測定する場合の注意事項

⚠ **警告 :** 感電防止のため、以下の注意事項を厳守して測定してください。

- テスター本体を手に持たない。
- 測定中は、測定回路やテストリードに手や身体が触れないよう充分距離をとる。
- テストリードの先端にワニグチクリップを付ける。
- ワニグチクリップ(テストリード)を測定回路に接続する時は、必ず回路の電源を切る。
- 測定終了後は回路の電源を切り、テスターの表示がゼロになってからワニグチクリップ(テストリード)を外す。

やむを得ず活線(電圧のかかっている回路)を測定する場合は、以下の注意事項を厳守してください。

- テスター本体を手に持たない。
- 測定回路やテストリードに手や身体が触れないよう充分距離をとる。
- 黒色テストリード : ワニグチクリップをつけて測定回路の－(アース)側に接続する。
- 赤色テストリード : 測定回路の＋(高電位)側に当てる。

3-2. テスターの故障防止

1. ファンクションスイッチの設定

⚠ **警告 :** 測定時には、ファンクションスイッチが正しい位置に設定されているか確認してください。特に電圧測定(V)レンジ以外で誤って電圧を測定しないでください。

2. 最大許容入力値の厳守

⚠ **警告 :** 測定仕様に記載の最大許容入力値を超えた測定をしないでください。

3. テストリードの取り外し

⚠ **警告 :** 測定中にファンクションスイッチを回す時や電池およびヒューズ交換時にリアケースを外す時は、必ずテストリードを測定回路から外してください。

3-3. 取り扱い上の注意

⚠ **警告1 :** 電気測定の知識と経験のない人および子供には使用させないでください。

⚠ **警告2 :** 裸足や上半身裸での電気測定は危険です。感電事故の危険があります。

⚠ **警告3 :** テストリードの先端は尖っており大変危険です。目などに刺さらないようご注意ください。

⚠ **注意1 :** 本器の構造は精密です。強い振動や衝撃を与えず、車中など高温多湿な場所での使用および保管は避けてください。

⚠ **注意2 :** 本器をこすったり、ベンジン、アルコール等溶剤で拭かないでください。

⚠ **注意3 :** 本器を長期間使用しない場合には、電池を取り外して下さい。消耗した電池を内蔵したまま放置すると、電解液が漏出して内部を腐食することがあります。

4. 各部の名称と機能

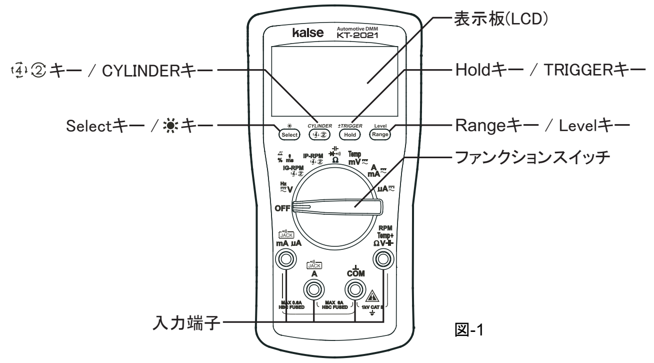

図-1

4-1. 表示板(LCD)

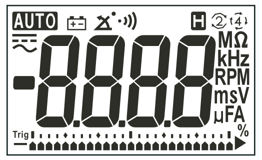

図-2

AUTO	: オートレンジ測定	～	: 交流測定
🔋	: 電池消耗時に点灯	Ω, kΩ, MΩ	: 抵抗測定
∡	: ドゥエル角測定	Hz, kHz	: 周波数測定
•))	: 導通試験	ms	: インジェクションパルス幅測定
🄷	: ディスプレイホールド(表示固定)時に点灯	mV, V	: 電圧測定
		μF	: 静電容量測定
②④RPM	: 回転数測定	μA, mA, A	: 電流測定
⎓	: 直流測定	%	: デューティー比

4-2. ファンクションスイッチ

電源および測定項目選択用のロータリースイッチです。

OFFから各測定ファンクションに合わせると電源が入ります。測定終了後は、必ずスイッチをOFFにして電源を切ってください。

4-3. Select キー

ファンクション内の測定項目切り換えなどに使用します。

4-4. ☀キー(Select キーと共通)

1秒以上押すとバックライトが点灯します。点灯状態で1秒以上押すと消灯します。

4-5. ④②キー

IP-RPM測定、IG-RPM測定で、4サイクル/2サイクル/2サイクル2気筒同時点火を切り換えます。

4-6. CYLINDER キー(④②キーと共通)

ドゥエル角測定、IG-RPM測定で、シリンダー数の設定に使用します。

4-7. Hold キー : 表示固定(ディスプレイホールド)

測定中にこのキーを押すとLCDの表示値を固定します(" 🄷 "点灯)。

解除 : 再度HOLDキーを押します。

4-8. ±TRIGGER キー(Hold キーと共通)

デューティー比およびインジェクションパルス幅測定で、トリガースロープの＋/－を切り換えます。詳細は「6-2.トリガー＋/－切換」をご参照ください。

4-9. Range キー

オートレンジ/マニュアルレンジを切り換えます。詳細は「6-1.レンジホールド」をご参照ください。

4-10. Level キー(Range キーと共通)

IP-RPM測定、IG-RPM測定、ドゥエル角測定、インジェクションパルス幅測定で、測定感度を調整します。

4-11. 入力端子

測定項目に応じてテストリードを差し込みます。

5. 測定方法

5-1. 測定準備

1. 取扱説明書の精読 ⚠

本器の測定仕様と機能を充分理解し、「3. 安全測定と使用上の注意」を良く読んで安全な測定をしてください。

2. 電池

本器にはあらかじめ1.5V R03電池2本が内蔵されています。LCDに" 🔋 "が点灯したら、「7-1. 電池およびヒューズの交換」を参照して電池を交換してください。

3. ヒューズ

電流測定ファンクションは0.63A/500Vヒューズ、 6.3A/500Vヒューズで保護されています。交換方法は、「7-1. 電池およびヒューズの交換」をご参照ください。

4. 入力オーバー表示

測定値が各測定レンジの最大表示値を超えると"OL"表示になります。

5. オートパワーオフ機能

最終操作後約34分で自動的に表示が消えて電源オフ状態になります。

解除 : Selectキーを押しながらファンクションスイッチを回して電源を入れます。

注 : オートパワーオフ中でもわずかに電流を消費しますので、測定終了後は必ずファンクションスイッチをOFFにしてください。

6. シンボルマーク

製品本体および取扱説明書に表示されている次のシンボルは、国際規格のIEC-61010-1、IEC-61010-1およびISO3864に規定されている記号です。

⚠	警告または注意記号で「説明書を良く読んでください。」ということを表しています。				
⎓	直流 (DC)	～	交流 (AC)	≂	直流(DC)および交流(AC)
⊟	ヒューズ	⏚	アース (グランド)	回	二重絶縁
⚡	この端子には危険な電圧がかかることを示します。				

5-2. 電圧・周波数測定(⎓ V / ～V / Hz)(⎓ mV / ～mV)

⚠ 警 告

- 最大許容値を超えた測定はしないでください。(V:AC / DC1000V, mV:AC / DC600mV)
- 感電事故および本器の焼損防止のため「3. 安全測定と使用上の注意」を良く読んで測定してください。
- 身体のいかなる部分も測定回路(電源)に接触させないでください。

(⎓ V / ～V / Hz)

1. COM端子に黒、RPM/Temp+/Ω/V/⊣⊢ 端子に赤のテストリードを差し込みます。
2. ファンクションスイッチを「 Hz≂V 」に合わせます。
3. **Select**キーを押して直流(⎓)か交流(～)を選択します。
   注 : Selectキーを押すごとに「 ⎓ V→～V→Hz」と表示が変わります。
4. 測定する回路の－(アース側)に黒、＋(高電位側)に赤のテストリードを接続します。
   注 : 電圧測定では、本器を回路(電源)と並列に接続します。
   注 : 危険性のある回路では、安全のためテストリード先端にワニグチクリップを付けて測定してください。
5. LCDに表示された測定値を読みます。
6. ファンクションスイッチをOFFにして電源を切ります。

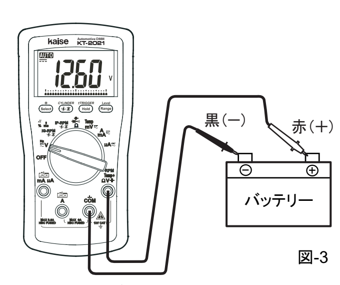

図-3

バッテリー電圧の測定

品 質 保 証 書

MODEL KT-2021	Serial No.		
品質保証期間	購入日 年	月	日から1カ年
販売代理店および所在地			印

※ 品質保証期間中に正常な使用状態で、万一故障等が生じました場合は、裏面記載の品質保証規定により無償で修理いたします。
製品にこの品質保証書を添えて、上記販売代理店、または直接カイセ株式会社営業部サービス係へご送付ください。

※ 購入年月日は販売代理店が記入します。販売代理店名およびその押印なき品質保証書は無効となりますので、購入時に確認してください。

カイセ株式会社

〒386-0156 長野県上田市林之郷422 電話 0268-35-1600(代表)

周波数測定 (Hz)：

（1）電圧測定中に**Select**キーを押すとLCDにHzが点灯し、その電圧の周波数が測定できます。
（2）再度**Select**キーを押すと電圧測定に戻ります。
（3）周波数測定では、以下の方法で入力感度の変更が可能です。
  a）周波数測定中に**Level**キーを押すとLevel1(6V)→2(60V)→3(600V)→4(1000V)と入力感度が切り換わります。※初期設定はLevel1(6V)
  b）Levelはバーグラフ下部の☗印の数で表されます。
  c）入力感度の変更は以下のような場合に有効です。
  ・測定値が安定しない時…入力感度を下げる。 ・測定値がゼロの時…入力感度を上げる。

（⎓ mV / ～mV）

1. COM端子に黒、RPM/Temp+/Ω/V/⊣⊢端子に赤のテストリードを差し込み、ファンクションスイッチを「≂**mV Temp**」に合わせます。
2. **Select**キーを押して直流(⎓)か交流(～)を選択します。
3. 測定する回路の－(アース側)に黒、＋(高電位側)に赤のテストリードを接続します。
   注：電圧測定では、本器を回路(電源)と並列に接続します。
   注：危険性のある回路では、安全のためテストリード先端にワニグチクリップを付けて測定してください。
4. LCDに表示された測定値を読みます。
5. ファンクションスイッチをOFFにして電源を切ります。

5-3.回転数測定（ IG-RPM ） ※テストリードを使用して回転数を測定。

⚠ 警　告

- 回転数測定ファンクションで電圧を測定しないでください。感電事故や本器の焼損につながる恐れがあります。
- 破損事故防止のため、測定中に本器やテストリードがエンジンのベルト類に巻き込まれないよう充分注意してください。
- エンジンの点火系統には高電圧が発生しており非常に危険です。テストリードの接続および取り外しはエンジンを止めた状態で行ってください。
- 測定の前に「3. 安全測定と使用上の注意」を良く読んでください。

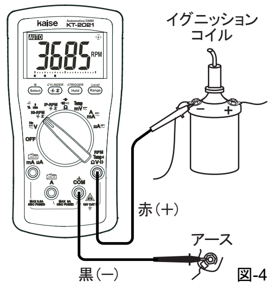

図-4

1. エンジンを止めます。
2. COM端子に黒、RPM/Temp+/Ω/V/⊣⊢端子に赤のテストリードを差し込み、ファンクションスイッチを「IG-RPM ④② ∡° ▮-ms %」に合わせます。
3. **Select**キーを押してLCDに「RPM」を点灯させます。
4. ④②キーを押して測定方式を選択します。
   2回転1点火方式(4サイクル)：④
   1回転1点火方式(2サイクル)：②
   1回転2点火方式(2サイクル2気筒同時点火)：②**M**
5. 測定するエンジンのシリンダー数を設定します。**CYLINDER**キーを1秒以上押すと、LCDに「4-C」が表示され、1秒以内に**CYLINDER**キーを1秒以下押すとシリンダー数が変更できます。シリンダー数は1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12で、初期設定は4です。設定するシリンダー数が表示されたら、**CYLINDER**キーを押すのを止めます。
6. 図-4のようにテストリードをイグニッションコイルに接続します。
7. エンジンを始動させ、LCDの測定値を読みます。
8. ファンクションスイッチをOFFにして電源を切ります。

以下の方法で入力感度の変更が可能です。
a）測定中に**Level**キーを押すとLevel3→2→1→4と入力感度が切り換わります。※初期設定はLevel3
  Levelはバーグラフ下部の☗印の数で表されます。
b）入力感度の変更は以下のような場合に有効です。
c）・測定値が安定しない時…入力感度を下げる。 ・測定値がゼロの時…入力感度を上げる。

5-4.ドゥエル角測定（ ∡° ）

⚠ 警　告

- ドゥエル角測定ファンクションで電圧を測定しないでください。感電事故や本器の焼損につながる恐れがあります。
- 破損事故防止のため、測定中に本器やテストリードがエンジンのベルト類に巻き込まれないよう充分注意してください。
- エンジンの点火系統には高電圧が発生しており非常に危険です。テストリードの接続および取り外しはエンジンを止めた状態で行ってください。
- 測定の前に「3. 安全測定と使用上の注意」を良く読んでください。

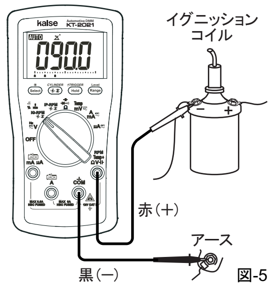

図-5

1. エンジンを止めます。
2. COM端子に黒、RPM/Temp+/Ω/V/⊣⊢端子に赤のテストリードを差し込み、ファンクションスイッチを「IG-RPM ④② ∡° ▮-ms %」に合わせます。
3. **Select**キーを押してLCDに「∡°」を点灯させます。
4. 測定するエンジンのシリンダー数を設定します。**CYLINDER**キーを1秒以上押すと、LCDに「4-C」が表示され、1秒以内に**CYLINDER**キーを1秒以下押すとシリンダー数が変更できます。シリンダー数は1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12で、初期設定は4です。設定するシリンダー数が表示されたら、**CYLINDER**キーを押すのを止めます。
5. 図-5のようにテストリードをイグニッションコイルに接続します。
6. エンジンを始動させ、LCDの測定値を読みます。
7. ファンクションスイッチをOFFにして電源を切ります。

デューティー比測定（%）：

測定中に**Select**キーを1回押すとデューティー比(%)に換算された値を表示します。

以下の方法で入力感度の変更が可能です。
a）測定中に**Level**キーを押すとLevel3→2→1→4と入力感度が切り換わります。※初期設定はLevel3
  Levelはバーグラフ下部の☗印の数で表されます。
b）入力感度の変更は以下のような場合に有効です。
c）・測定値が安定しない時…入力感度を下げる。 ・測定値がゼロの時…入力感度を上げる。

品　質　保　証　規　定

品質保証期間中に説明書に則った正しい使用状態において、万一故障が生じた場合には、無償で修理いたします。

但し、下記事項に該当する故障・破損は無償修理の対象から除外し、有償修理となります。

記

1. 取扱説明書に基づかない不適当な取り扱い、または使用による故障。
2. カイセ特約サービス代理店、または当社サービス部門以外でなされた修理または改造に起因する故障。
3. お買い上げ後の輸送または落下等によって生じた故障。
4. 火災、水害、地震等天災地変によって生じた故障・破損。
5. 消耗部品(電池等)の補充または取り換え。
6. 品質保証書の提出がない場合。
7. その他、当社の責任とみなされない故障。
8. 本証明書は日本国内においてのみ有効です。

修理依頼	年　　　月　　　日
故障の症状 故障の原因 （わかったら）	

5-5. インジェクションパルス幅測定（ ms ）

⚠ 警　告

- インジェクションパルス幅測定ファンクションで電圧を測定しないでください。感電事故や本器の焼損につながる恐れがあります。
- 測定の前に「3. 安全測定と使用上の注意」を良く読んでください。

1. COM端子に黒、RPM/Temp+/Ω/V/⊣⊢ 端子に赤のテストリードを差し込み、ファンクションスイッチを「IG-RPM ④② ∡° ▮-ms %」に合わせます。
2. **Select**キーを押してLCDに「ms」を点灯させます。
3. 図-6のようにテストリードをインジェクターに接続します。
   注：インジェクションの配線の関係上ECU信号の端子がわかりにくい場合は、何回かテスト測定を行い、接続を確認してください。
   注：測定の際は、オプションの100-41テストリードキット、または100-62テストリードセットのご使用を推奨します。先端の細いテストピン(792)の使用で、より安全な測定が可能です。
4. LCDに表示された測定値を読みます。
5. ファンクションスイッチをOFFにして電源を切ります。

※ ポートフューエルインジェクション(PFI)、スロットルボディインジェクション(TBI)いずれも測定可能です。

デューティー比測定（%）：

測定中に**Select**キーを3回押すとデューティー比(%)に換算された値を表示します。

以下の方法で入力感度の変更が可能です。
a）測定中に**Level**キーを押すとLevel3→2→1→4と入力感度が切り換わります。※初期設定はLevel3
  Levelはバーグラフ下部の☗印の数で表されます。
b）入力感度の変更は以下のような場合に有効です。
c）・測定値が安定しない時…入力感度を下げる。 ・測定値がゼロの時…入力感度を上げる。

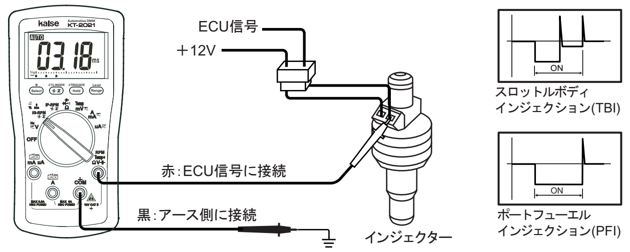

図-6

5-6.回転数測定（ IP-RPM ） ※回転センサーを使用して回転数を測定。

⚠ 警　告

- 回転数測定ファンクションで電圧を測定しないでください。感電事故や本器の焼損につながる恐れがあります。
- 破損事故防止のため、測定中に本器や回転センサーがエンジンのベルト類に巻き込まれないよう充分注意してください。
- エンジンの点火系統には高電圧が発生しており非常に危険です。回転センサーの取り付けおよび取り外しはエンジンを止めた状態で行ってください。
- 測定の前に「3. 安全測定と使用上の注意」を良く読んでください。

⚠ 注　意

654回転センサー 取り扱い上の注意

654回転センサーのピックアップ部はフェライト製のため、強い衝撃が加わると破損する可能性があります。センサーをハイテンションコードにクランプする際は、レバーを急に放さず、静かに閉じてください。また、落下等による衝撃を与えないよう注意してください。

1. エンジンを止めます。
2. 653または654の黒プラグをCOM端子、赤プラグをRPM/Temp+/Ω/V/⊣⊢ 端子に差し込みます。
3. ファンクションスイッチを「IP-RPM ④②」に合わせ、④②キーを押して測定方式を選択します。
   2回転1点火方式(4サイクル)：④
   1回転1点火方式(2サイクル)：②　　1回転2点火方式(2サイクル2気筒同時点火)：②**M**
4. **ダイレクトイグニッションエンジンの測定：**
   653のセンサー部をダイレクトイグニッションコイルの上面または側面に接触させます(図-7)。
   注：センサーの位置によっては測定できないことがあります。その場合は、測定値が表示される位置までセンサーを移動してください。
   注：センサーのシール面を接触させてください。
   注：センサーが浮いてしまうと、ノイズの影響を受けて正しく測定できません。
   注：センサーを固定したい時は、テープ等を使用してください。

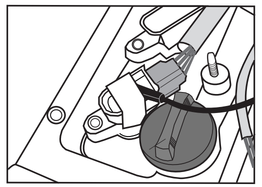
図-7

5. **ハイテンションコード式エンジンの測定：**
   654のセンサー部をナンバーワンハイテンションコードにクランプします(図-8)。
   注：回転センサーの"SPARK PLUG"表示の矢印側をスパークプラグに向けてクランプします。
   注：センサーのクランプ部が確実に閉じていることを確認してください。
6. エンジンを始動させ、LCDの測定値を読みます。
7. ファンクションスイッチをOFFにして電源を切ります。
   注：653センサーの固定に使用したテープは測定後取り除いてください。

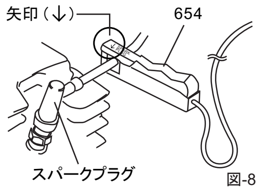

図-8

以下の方法で入力感度の変更が可能です。
a）測定中に**Level**キーを押すとLevel3→2→1→4と入力感度が切り換わります。※初期設定はLevel3
  Levelはバーグラフ下部の☗印の数で表されます。
b）入力感度の変更は以下のような場合に有効です。
c）・測定値が安定しない時…入力感度を下げる。 ・測定値がゼロの時…入力感度を上げる。

回転数測定時の注意

- 車種によっては回転数が測定できない可能性があります。その場合は、弊社製品「SK-8401 デジタル回転計」のご使用をおすすめいたします。
- 回転センサーに過度の衝撃等は与えないでください。故障の原因となります。

5-7. 抵抗測定（ Ω ）

⚠ 警　告

- 抵抗測定ファンクションで電圧を測定しないでください。感電事故や本器の焼損につながる恐れがあります。
- 回路内の抵抗器を測定する時は、必ず回路の電源を切り、コンデンサーを放電してください。容量の高いコンデンサーは、適切な抵抗負荷を通して放電してください。
- 活線(電圧のかかっている回路)では正確な測定ができず、本器の故障の原因となります。
- 測定の前に「3. 安全測定と使用上の注意」を良く読んでください。

1. COM端子に黒、RPM/Temp+/Ω/V/⊣⊢ 端子に赤のテストリードを差し込み、ファンクションスイッチを「Ω →| •)) ⊣⊢」に合わせます。
2. **Select**キーを押してLCDに「MΩ」を点灯させます。
3. 回路内の抵抗器を測定する時は、回路の電源を切りコンデンサーを放電した後、抵抗器の片側を外します。
4. 測定する回路、または抵抗器の両端にテストリードを接続します。
5. LCDに表示された測定値を読みます。
6. ファンクションスイッチをOFFにして電源を切ります。

5-8. ダイオードテスト（ →| ）

⚠ 警　告

- ダイオードテストファンクションで電圧を測定しないでください。感電事故や本器の焼損につながる恐れがあります。
- 回路内のダイオードをテストする時は、必ず回路の電源を切り、コンデンサーを放電してください。容量の高いコンデンサーは、適切な抵抗負荷を通して放電してください。
- 活線(電圧のかかっている回路)では正確な測定ができず、本器の故障の原因となります。
- 測定の前に「3. 安全測定と使用上の注意」を良く読んでください。

1. COM端子に黒、RPM/Temp+/Ω/V/⊣⊢端子に赤のテストリードを差し込み、ファンクションスイッチを「Ω →| •)) ⊣⊢」に合わせます。
2. **Select**キーを押してLCDに「V」を点灯させます。
3. 回路内のダイオードをテストする時は、回路の電源を切り、コンデンサーを放電した後ダイオードの片側を外します。
4. 黒色テストリードをダイオードのアノード側に、赤色テストリードをカソード側に接続します(逆方向接続)。
   LCDに「OL」と表示されていることを確認します。
5. テストリードを5.と逆に接続します(順方向接続)。この時、LCDに以下の数値が表示されれば正常です。
   ・シリコンダイオード ・・・ 0.4V～0.9V
   ・ゲルマニウムダイオード ・・・ 0.1V～0.4V
6. ファンクションスイッチをOFFにして電源を切ります。

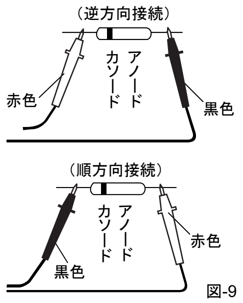

図-9

5-9. 導通試験（ •)) ）

⚠ 警　告

- 導通試験ファンクションで電圧を測定しないでください。感電事故や本器の焼損につながる恐れがあります。
- 回路内の導通を試験する時は、必ず回路の電源を切り、コンデンサーを放電してください。容量の高いコンデンサーは、適切な抵抗負荷を通して放電してください。
- 測定の前に「3. 安全測定と使用上の注意」を良く読んでください。

1. COM端子に黒、RPM/Temp+/Ω/V/⊣⊢ 端子に赤のテストリードを差し込み、ファンクションスイッチを「Ω →| •)) ⊣⊢」に合わせます。
2. **Select**キーを押してLCDに「•))」を点灯させます。
3. 測定する回路の両端にテストリードを接続します。回路抵抗が10Ω～200Ωで導通ブザーが鳴ります。
4. ファンクションスイッチをOFFにして電源を切ります。

5-10. 静電容量（⊣⊢）

⚠ 警　告

- 静電容量測定ファンクションで電圧を測定しないでください。感電事故や本器の焼損につながる恐れがあります。
- 回路内のコンデンサーを測定する時は、必ず回路の電源を切り、コンデンサーを放電してください。容量の高いコンデンサーは、適切な抵抗負荷を通して放電してください。
- 測定の前に「3. 安全測定と使用上の注意」を良く読んでください。

1. COM端子に黒、RPM/Temp+/Ω/V/⊣⊢ 端子に赤のテストリードを差し込み、ファンクションスイッチを「Ω →| •)) ⊣⊢」に合わせます。
2. **Select**キーを押してLCDに「μ**F**」を点灯させます。
3. 回路内のコンデンサーを測定する時は、回路の電源を切り、コンデンサーを放電した後、測定するコンデンサーの片側を外します。
4. コンデンサーの両端にテストリードを接続し、LCDに表示された測定値を読みます。
   注：測定する静電容量が大きいと測定時間が長くなります。
5. ファンクションスイッチをOFFにして電源を切ります。

5-11. 温度測定（ ℃ / °F ）

⚠ 警　告

- 温度測定ファンクションで電圧を測定しないでください。感電事故や本器の焼損につながる恐れがあります。
- 測定の前に「3. 安全測定と使用上の注意」を良く読んでください。

1. 付属の温度センサーの－側をCOM端子、＋側をRPM/Temp+/Ω/V/⊣⊢ 端子にを差し込み、ファンクションスイッチを「≂**mV Temp**」に合わせます。
2. **Select**キーを押して℃(---C)または°F(---F)の測定単位を選択します。
3. 温度センサーの先端を被測定物に接触し、LCDの測定値を読みます。
4. ファンクションスイッチをOFFにして電源を切ります。

5-12. 電流測定（μA）（ mA / A ）

⚠ 警　告

- 最大許容値を超えた測定はしないでください。感電事故や本器焼損の危険があります。
  （A：AC / DC6A, mA：AC / DC600mA, μA：AC / DC6000μA）
- 開放電圧が250Vを超える回路の電流は測定しないでください。
- **赤色**テストリードは、mA/μA測定では**mA/μA端子**に、A測定では**A端子**差し込んでください。
  (RPM/Temp+/Ω/V/⊣⊢ 端子に差し込まない)
- 10Aの測定も可能ですが、必ず**30秒以内**とし、連続測定する場合は、回路冷却のため5分間隔の休止が必要です。
- 電流測定ファンクションで電圧を測定しないでください。感電事故や本器の焼損につながる恐れがあります。
- 感電事故および本器の焼損防止のため「3. 安全測定と使用上の注意」を良く読んで測定してください。

1. COM端子に黒のテストリードを差し込みます。
2. mA/μA測定の場合mA/μA端子に、A測定の場合A端子に赤のテストリードを差し込みます。
3. μA測定の場合「μ**A**≂」に、mA/A測定の場合「$\overset{\mathrm{A}}{\mathrm{mA}}$≂」にファンクションスイッチを合わせます。
4. **Select**キーを押して直流(⎓)か交流(～)を選択します。
5. 測定する回路の電源を切り、コンデンサーを放電した後、回路を切断します。
6. 測定する回路の－(アース側)に黒、＋(高電位側)に赤のテストリードを接続します。
   注：電流測定では、本器を回路(電源)と直列に接続します。
   注：必要に応じてテストリード先端にワニグチクリップを付けてください。
7. 測定する回路の電源を入れ、LCDに表示された測定値を読みます。
8. 測定回路の電源を切り、回路内のコンデンサーを放電してからテストリードを外します。
9. ファンクションスイッチをOFFにして電源を切ります。

6. 応用測定(機能の説明)

6-1. レンジホールド：Rangeキー

オートレンジ測定中に**Range**キーを押すと、マニュアルレンジに切り換わります("AUTO"消灯)。
マニュアルレンジ測定中は、**Range**キーを押すごとに測定レンジが移動します。
オートレンジに戻る：Rangeキーを1秒以上長押しします。("AUTO"点灯)

6-2. トリガー＋/－切換：±TRIGGERキー(Holdキーと共通)

この機能は、デューティー比およびインジェクションパルス幅測定で使用可能です。
測定中に**±TRIGGER**キーを1秒以上押すと、測定しているトリガースロープの－側と＋側の値を切り換えて表示します。
初期表示は"－"です。

例（図-10の場合）：

1. インジェクションパルス幅測定で3.18msを測定しています。左下に"－"が点灯し、－側トリガースロープの値であることを示しています。
2. この状態で**±TRIGGER**キーを1秒以上押します。
3. LCDの表示が7.42msに変わり、＋側トリガースロープの値となります。左下の"－"が消灯します。
4. 再度**±TRIGGER**キーを1秒以上押すと－側の値に戻ります。
5. この例で測定中の波形を図にすると図-11のようになります。デューティー比で表すと－側トリガースロープは30%、＋側は70%となります。

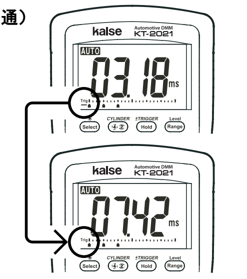

図-10

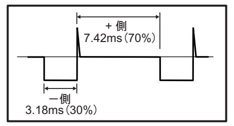

図-11

6-3. バックライト

LCDにライトが点灯します。暗い場所での測定に役立ちます。

1. 測定中に☀キーを1秒以上押すとバックライトが点灯します。
2. バックライト点灯中に☀キーを1秒以上押すとバックライトが消灯します。

6-4. 誤挿入防止機能

1. ファンクションスイッチを「μ**A**≂」、「$\overset{\mathrm{A}}{\mathrm{mA}}$≂」以外に合わせた状態で、テストリードをmA/μA端子またはA端子に挿入した場合、ブザー音で警告します。
2. ファンクションスイッチを「μ**A**≂」に合わせた状態で、テストリードをA端子に挿入した場合、ブザー音で警告します。

7. 保守管理

7-1. 電池およびヒューズの交換

⚠ 警　告

- 感電事故防止のため、測定を終了してから電池・ヒューズを交換してください。
- テストリードは測定回路および本器の入力端子から外し、ファンクションスイッチは必ず"OFF"にしてください。
- ヒューズは必ず指定のものを使用してください。ヒューズホルダーを短絡しての使用は絶対にしないでください。
  ヒューズ定格：速断型 0.63A/500V（φ6.0x32mm）、速断型 6.3A/500V（φ6.0x32mm）

使用している電池が消耗して、LCDに"🔋"が点灯したら、次の手順で電池を交換してください。

1. 測定を終了し、ファンクションスイッチを"OFF"にして本器の電源を切ります。
2. ホルスターを外し、リアカバーのネジ1本をゆるめます。
3. リアカバーを外し、使用済み電池を取り外します。
4. 電池の極性に注意して新しい1.5V R03電池2本を取り付けます。
5. ヒューズを交換する時は切れたヒューズを外し、新しい指定定格のヒューズを取り付けます。
6. リアカバーを被せてネジをしっかりと締め、ホルスターを取り付けます。

注：製品内蔵の電池は検査用電池です。新品に比べて早く消耗することがありますのでご了承ください。
注：本器を長期間使用しない場合は電池を取り外してください。消耗した電池を内蔵したまま放置すると電解液が漏出して内部を腐食することがあります。

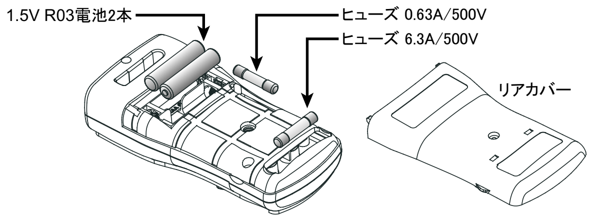

図-12

7-2. 定期的点検・校正

安全で正確な測定を維持するためには定期的な点検、校正が必要です。本器は、通常の使用で1年以上許容誤差内の精度を維持できるよう製造されていますが、少なくとも1年に1回は定期的に点検・校正してください。点検・校正は製造元へ依頼されるのが確実な方法です。

7-3. 修理

本器が正常な動作をせず修理を依頼される場合には、事前に次の点検をして故障を確認してください。

1. 電池が接触不良となっていないかどうか。電池の極性が間違って設置されていないかどうか。
2. 電池が消耗していないかどうか。(消耗するとLCDに"🔋"が点灯します。)
3. 測定する場合、各スイッチの設定が正しく行われているかどうか。
4. 測定入力が本器の規定レンジ以内であるかどうか。
5. 本器本体およびテストリードにひび、割れ、断線など損傷がないかどうか。
6. 測定対象の電気・電子機器、または本器の使用環境に強いノイズが発生していないかどうか。

以上の点検を通して故障であることが確認できましたら、修理を依頼してください。修理を依頼される場合には、販売店へ依頼されても結構ですが、弊社の営業部サービス係宛へ直送されますと、修理期間も短縮されます。直送される場合、品質保証書に購入年月日、販売代理店名および所在地が記入されているか確認し、または購入時のレシートを添え、裏面の「修理依頼」に故障の症状と原因を記入し、切り離して修理品と一緒に送ってください。この品質保証書の添付がないと、修理はお請けできませんので、ご了承ください。
返送小包には、「修理品在中」と記し、住所、氏名、電話番号も忘れずに明記してください。修理完了後に代金引換小包便にて返送致します。

カイセ株式会社
営業部サービス係

〒386-0156　長野県上田市林之郷422
TEL(0268)35-1600 ／ FAX(0268)35-1603
Email : service@kaise.com　http://www.kaise.com

製品の仕様や外観は改良などのため予告なく変更することがあります。あらかじめご了承ください。